

Docket No.: SON-2895
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Junichi KOMAGATA et al

Art Unit: N/A

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: January 6, 2004

For: DATA TRANSMITTING APPARATUS AND
DATA TRANSMITTING METHOD

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	P2003-012507	January 21, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

Dated: January 6, 2004

Respectfully submitted,

By

Ronald P. Kananen

Attorneys for Applicant

RADER, FISHMAN & GRAUER, PLLC

Registration No.: 24,104

(202) 955-3750

Lion Building
1233 20th Street, N.W., Suite 501
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 955-3750
Fax: (202) 955-3751

Customer No. 23353

504P0092 US00

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-012507
Application Number:

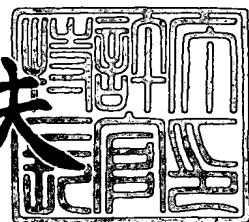
[ST. 10/C] : [JP2003-012507]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3092311

【書類名】 特許願
【整理番号】 0290264602
【提出日】 平成15年 1月21日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04N 7/13
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 駒形 淳一
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 ソニー・
エルエスアイ・デザイン株式会社内
【氏名】 須田 智一
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
【識別番号】 100082762
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉浦 正知
【電話番号】 03-3980-0339
【選任した代理人】
【識別番号】 100120640
【弁理士】
【氏名又は名称】 森 幸一
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 043812
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0201252
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ送信装置及びデータ送信方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信装置であって、

上記複数のリアルタイムデータを構成する第1のパケット及び上記非リアルタイムデータを構成する第2のパケットをそれぞれ保存する記憶手段と、

上記記憶手段に保存されている上記第1のパケットをそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、上記第1のパケット間において送出時間が重なるときには、送出終了時刻が最も早い上記第1のパケットを送出し、第1のパケットの送出間隔が上記第2のパケットの送出時間より長い場合には上記第2のパケットを送信する送信手段を備えるデータ送信装置。

【請求項2】 上記送信手段は、上記第1のパケットにおける送出間隔と上記第1のパケットの送出時間とから上記送出終了時刻を算出する請求項1に記載のデータ送信装置。

【請求項3】 上記送信手段は、上記第1のパケットが所定数送信される間において上記第2のパケットが送信されない場合には、上記第2のパケットの送出時間に1より小さな正の係数を乗じた時間を上記第2のパケットの新たな送出時間とみなす請求項1に記載のデータ送信装置。

【請求項4】 複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信方法であって、

上記複数のリアルタイムデータを構成する第1のパケット及び上記非リアルタイムデータを構成する第2のパケットをそれぞれ保存する第1のステップと、

上記第1のステップにおいて保存された上記第1のパケットをそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、上記第1のパケット間において送出時間が重なるときには送出終了時刻が最も早い上記第1のパケットを送出し、上記第1のパケットの送出間隔が上記第2のパケットの送出時間より長い場合には、上記第2のパケットを送信する第2のステップとを有するデータ送信方法。

【請求項5】 上記第2のステップでは、上記第1のパケットが所定数送信

される間において上記第2のパケットが送信されない場合には、上記第2のパケットの送出時間に1より小さな正の係数を乗じた時間を上記第2のパケットの新たな送出時間とみなす請求項4に記載のデータ送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータを1つの伝送路に送出するようにしたデータ送信装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

複数のリアルタイムストリームを1つの伝送路上に送出して伝送する場合、各ストリームの伝送レートを維持できるように、各リアルタイムストリームのパケットの送出時間を略一定に割り付けることが行われている。すなわち、各ストリーム毎に、所定のインターバル時間が設定される。各ストリームでインターバル時間が計測され、インターバル時間が経過したら、各ストリームのパケットが送出される。このように、所定のインターバル時間毎に、各ストリームのパケットが送出されると、各ストリームのパケット間隔が略一定となり、一定の伝送レートが維持できる。

【0003】

1つの伝送路上では、あるストリームのパケットを送出している間は、他のストリームのパケットを送出することはできない。このため、複数のストリームで同時にパケットを伝送することになるときには、調停を行う必要がある。調停により決められたストリームのみ、パケットの送信が許可され、他のストリームのパケットの送信は待機される。

【0004】

したがって、上述のように、各ストリームの伝送レートを維持できるように、各リアルタイムストリームのパケットの送出時間を略一定に割り付けたとしても、実際にそのストリームのパケットを伝送される時刻には遅れ（ジッタ）が生じる。このようなジッタは、MPEG (Moving Picture Coding Experts Group) や

MPEG2のような画像データを送出する際には、画面の乱れとなって現れる。

【0005】

複数のストリーム間で同時にパケットの送出が行われるようになった場合の調停には、従来、ラウンドロビンが用いられている。

【0006】

図12は、複数のリアルタイムストリーム及び非リアルタイムストリームを1つの伝送路上に送出するための従来のストリーム送出装置の構成を示すものである。

【0007】

図12において、バッファメモリ101、102、103、104はFIFOで(First-In First-Out)あり、バッファメモリ101、102、103、104には、各ストリームのパケットが順に蓄積される。バッファメモリ101、102、103、104に各ストリームのパケットが蓄積されると、バッファメモリ101、102、103、104からラウンドロビン105に送信要求が送られる。ラウンドロビン105は、複数のバッファメモリ101、102、103、104からのパケットの送出時間が重なるときには、送信要求を調停する。

【0008】

図13は、ラウンドロビンによる調停を示すものである。図13において、ラウンドロビン処理がリセットされ（ステップS101）、最初にバッファメモリに入ったパケットが送出される（ステップS102）。

【0009】

バッファメモリにパケットがあるかどうかが判断され（ステップS103）、パケットがあれば、パケットを既に送信したストリームのバッファメモリは送出禁止とし、パケットを未だ送信していないストリームのバッファメモリに送出権を与える（ステップS104）。全てのバッファメモリのパケットの送出が終了したかどうかが判断され（ステップS105）、全てのバッファメモリのパケットの送出が終了するまで、ステップS103～S105が繰り返される。

【0010】

なお、MPEGストリームのようなリアルタイムストリーム及び非リアルタイ

ムストリームを1つの伝送路で送信する際に、パケットの衝突を回避するための従来技術としては、特許文献1に示すようなものが知られている。

【0011】

【特許文献1】

特開2001-86499号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、ラウンドロビンによる調停では、各ストリームに平等に送出権が与えられて調停されるか、又は、各ストリームが重み付けされ、優先順位が付けられて調停される。このため、あるストリームのパケットの送出中に他のストリームのパケットの送出が重なってしまった場合や、あるストリームは帯域が大きく他のストリームは帯域が小さい場合などでも、平等に送出権が与えられ、ジッタの影響が生じてしまうという不具合がある。

【0013】

更に、複数のリアルタイムストリームと非リアルタイムストリームを1つの伝送路上に伝送する場合がある。非リアルタイムストリームはパケットの送出が送れても大きな問題とならないので、複数のリアルタイムストリームと非リアルタイムストリームを1つの伝送路上に伝送する場合には、リアルタイムストリームの伝送に支障が無いように、リアルタイムストリームのパケットを非リアルタイムストリームのパケットより優先させて伝送することが望まれる。しかしながら、ラウンドロビンによる調停では、非リアルタイムストリームにもリアルタイムストリームにも平等に送出権が与えられる。

【0014】

したがって、この発明の目的は、複数のリアルタイムストリームと非リアルタイムストリームとを1つの伝送路上に送出する場合に、リアルタイムストリームのジッタを最小にすると共に、リアルタイムストリームの送信に影響を与えること無く、非リアルタイムストリームを効率的に送信することができるデータ送信装置及び方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この発明は、複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信装置であって、

複数のリアルタイムデータを構成する第1のパケット及び非リアルタイムデータを構成する第2のパケットをそれぞれ保存する記憶手段と、

記憶手段に保存されている第1のパケットをそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、第1のパケット間において送出時間が重なるときには、送出終了時刻が最も早い第1のパケットを送出し、第1のパケットの送出間隔が第2のパケットの送出時間より長い場合には第2のパケットを送信する送信手段を備えるデータ送信装置である。

【0016】

この発明は、複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信方法であって、

複数のリアルタイムデータを構成する第1のパケット及び非リアルタイムデータを構成する第2のパケットをそれぞれ保存する第1のステップと、

第1のステップにおいて保存された第1のパケットをそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、第1のパケット間において送出時間が重なるときには送出終了時刻が最も早い第1のパケットを送出し、第1のパケットの送出間隔が第2のパケットの送出時間より長い場合には、第2のパケットを送信する第2のステップとを有するデータ送信方法である。

【0017】

複数のリアルタイムストリームと、非リアルタイムストリームとを1つの伝送路上で送信する際に、リアルタイムストリームは、所定のインターバル時間毎に送信させ、非リアルタイムストリームは、リアルタイムストリームの送出に影響が無いように、送出させる。

【0018】

複数のストリームでパケットの送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームについては、リアルタ

イムストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、送出させるようにしている。

【0019】

すなわち、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのパケットのインターバル時間と、各リアルタイムストリームのパケットの送出時間とから、各リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間を算出し、送出時間が重複しているリアルタイムストリームのパケットの中で、送出終了時間の早い順に、送出順を決める。

【0020】

非リアルタイムストリームについては、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間の方が、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間の何れよりも早いときに、非リアルタイムストリームのパケットを送信する。

【0021】

これにより、リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができると共に、非リアルタイムストリームを、リアルタイムストリームに影響を与えず、ベストエフォートで送信できる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明の実施の形態を示すものである。

【0023】

図1において、パケット化ブロック11にはデータRD1が供給され、パケット化ブロック12にはデータRD2が供給され、パケット化ブロック13にはデータRD3が供給される。パケット化ブロック11、12、13は、リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。データRD1、RD2、RD3は、具体的には、動画データや音声データなど、時間情報が重要となるデータである。

【0024】

パケット化ブロック11、12、13は、それぞれ、データRD1、RD2、RD3をネットワーク上に伝送できるようにパケット化する処理を行っている。

【0025】

パケット化ブロック11からは、データRD1をパケット化して形成されたりアルタイムストリームRS1のパケットが出力され、パケット化ブロック12からは、データRD2をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS2のパケットが出力され、パケット化ブロック13からはデータRD3をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS3のパケットが出力される。パケット化ブロック11、12、13は、具体的には、MPEGやMPEG2のエンコーダであり、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3は、例えば、MPEGやMPEG2のストリームである。勿論、MPEGやMPEG2のストリームに限定されるものではない。

【0026】

パケット化ブロック14には、データND1が供給される。パケット化ブロック14は、非リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。データND1は、具体的には、テキストデータなど、時間情報が大きな意味を持たないデータである。パケット化ブロック14は、データND1をネットワークで伝送できるようにパケット化する処理を行っている。パケット化ブロック14からは、データND1をパケット化して形成された非リアルタイムストリームNS1のパケットが出力される。

【0027】

パケット化ブロック11、12、13からのリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケット、及び、パケット化ブロック14からの非リアルタイムストリームNS1のパケットは、ストリーム送出部15に送られる。

【0028】

ストリーム送出部15は、複数のリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3及び非リアルタイムストリームND1を、1つの伝送路上に送るための処理を行っている。

【0029】

また、ストリーム送出部15は、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットが所定のインターバル時間で送出されるように、パケットの送出時間の割り当てを行う。そして、複数のストリームでパケットの送出時間が重なる場合には、調停を行う。

【0030】

このとき、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットについては、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットのジッタが最小となるように、パケットの送出順を決定する。また、非リアルタイムストリームNS1については、他のリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットの送出に影響が無いと共に、非リアルタイムパケットNS1の遅延が大きくならないように、ベストエフォートで送出させる。ストリーム送出部15の構成については、後に詳述する。

【0031】

ストリーム送出部15からは、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3及び非リアルタイムストリームNS1が1つの伝送路で出力される。このストリーム送出部15からのストリームは、通信プロトコルブロック16に送られる。

【0032】

通信プロトコルブロック16は、ストリームをネットワークで転送できるよう、プロトコル処理をするものである。通信プロトコルは、例えば、インターネットで使われているTCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)である。なお、リアルタイムのストリームでは、UDP (User Data Protocol)が使われる。通信プロトコルは、これに限定されるものではない。

【0033】

通信プロトコルブロック16でプロトコル処理されたパケットは、物理層ブロック17に送られ、物理層ブロック17によりネットワーク18上に送出される。物理層ブロックとしては、有線のインターフェースの他、無線インターフェースを用いることができる。無線インターフェースとしては、IEEE (Institute

of Electrical and Electronics Engineers) 802.11b や IEEE 802.11a が知られている。ネットワーク 18 は、例えばインターネットである。勿論、情報機器との間や、情報機器と映像機器との間を繋ぐ専用のネットワークであっても良い。

【0034】

以上のように、図 1 に示す実施の形態では、ストリーム送出部 15 が設けられる。ストリーム送出部 15 により、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 及び非リアルタイムストリーム NS1 が、1 つの伝送路上に送出される。

【0035】

また、各リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットが一定間隔で送出されるように、各リアルタイムストリームの送出時間の割り当てを行っている。また、複数のストリームでパケットの送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 については、各リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリーム NS1 については、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 に影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、ベストエフォートで、送出させるようにしている。このような動作を行うストリーム送出部 15 について、以下に詳述する。

【0036】

図 2 は、ストリーム送出部 15 の構成を示すものである。図 2において、バッファメモリ 31、32、33 は、パケット化ブロック 11、12、13 からのリアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットを一時的に保存するものである。バッファメモリ 31、32、33、34 は FIFO で (First-In First-Out) あり、バッファメモリ 31、32、33 には、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットが順に蓄積される。

【0037】

バッファメモリ 31、32、33、34 に対して、インターバルカウンタ 41、42、43 が設けられる。インターバルカウンタ 41、42、43 は、各リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットのインターバル時間をカ

ウントしている。

【0038】

バッファメモリ31、32、33に蓄積されたリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットは、各インターバルカウンタ41、42、43で所定のインターバル時間になったことがカウントされると（以下、この時点をスケジューリング時間と称する）、スケジューラ35に送信要求が送られスケジューラ35から送信権が与えられるとそれぞれのバッファメモリ31、32、33から読み出される。

【0039】

バッファメモリ34は、非リアルタイムストリームNS1のパケットを一時的に蓄積するものである。バッファメモリ34はFIFOであり、バッファメモリ34には、非リアルタイムストリームNS1のパケットが順に蓄積される。バッファメモリ34にパケットが蓄積されると、バッファメモリ34からスケジューラ35に送信要求が送られる。スケジューラ35から送信権が与えられるとバッファメモリ34から読み出される。

【0040】

図3は、リアルタイムストリームのインターバル時間を説明するものである。例えば、図3Aに示すように、パケット化ブロック11からのリアルタイムストリームRS1のパケットPa1、Pa2、Pa3、…がバッファメモリ31に入力されたとする。このリアルタイムストリームRS1のパケットPa1、Pa2、Pa3、…は、ストリーム送出部15のバッファメモリ31に順に保存され、所定のインターバル時間T_inta毎に送出されることになる（他のストリームの送信が重なっていなければ）。

【0041】

先ず、バッファメモリ31にパケットPa1が入力されると、インターバルカウンタ41にインターバル時間T_intaに相当する値がセットされる。インターバルカウンタ41にインターバル時間T_intaに相当する値がセットされると同時に、インターバルカウンタ41のダウンカウントが開始される。インターバルカウンタ41の値は、時間の経過と共に小さくなり、インターバル時間T_inta

が経過すると、インターバルカウンタ41の値は「0」になる。

【0042】

インターバルカウンタ41の値が「0」になった時点がスケジューリング時間である。インターバルカウンタ41の値が「0」になると、スケジューラ35に送信要求が出力される。この送信要求によりスケジューラ35からバッファメモリ31に送出許可が与えられ、バッファメモリ31からパケットPa1が出力される（他のストリームの送信が重なっていなければ）。

【0043】

バッファメモリ31からパケットPa1が出力されると、バッファメモリ31に次のパケットPa2が残っている場合には、インターバルカウンタ41に新たにインターバル時間T_intaに相当する値がセットされる。

【0044】

そして、インターバル時間T_intaが経過すると、インターバルカウンタ41の値は「0」になり、インターバルカウンタ41の値が「0」になると、スケジューラ35に送信要求が出力され、この送信要求によりスケジューラ35からバッファメモリ31に送出許可が与えられ、バッファメモリ31からパケットPa2が出力される（他のストリームの送信が重なっていなければ）。

【0045】

このように、パケットの送出時間T_intaに相当する値をインターバルカウンタ41にセットし、インターバルカウンタ41の値が「0」になったら送信要求を出すことにより、パケットの送出間隔が一定に保たれる。

【0046】

他のリアルタイムストリームRS2、RS3のバッファメモリ32、33についても、リアルタイムストリームRS1のバッファメモリ31と同様に、各バッファメモリ32、33の各インターバルカウンタ42、43に、所定のインターバル時間T_intb、T_intcに相当する値をセットし、各インターバルカウンタ42、43の値が「0」になったら送信要求を出すことにより、バッファメモリ32、33からのリアルタイムストリームRS1、RS2のパケットの送出間隔が一定に保たれる。

【0047】

このように、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットを蓄積するバッファメモリ31、32、33からは、所定のインターバル時間が経過する毎に、送信要求が送られる。非リアルタイムストリームNS1を蓄積するバッファメモリ34からは、パケットが入力されると、送信要求が送られる。複数のリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3及び非リアルタイムストリームNS1からの送信要求が出されると、送出時間が重なることがある。

【0048】

スケジューラ35は、複数のストリームでパケットの送出時間が重なる場合には、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3については、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームNS1については、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3に影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、ベストエフォートで、送出させるようにしている。

【0049】

先ず、リアルタイムストリームのスケジューリング処理から説明する。図4に示すように、リアルタイムストリームRS1のパケットPa11のスケジューリング時間がT_a0であり（図4A）、リアルタイムストリームRS2のパケットPb11のスケジューリング時間がT_b0であり（図4B）、リアルタイムストリームRS3のパケットPc11のスケジューリング時間がT_c0であったとする。この場合、図4に示すように、リアルタイムストリームRS1のパケットPa11と、リアルタイムストリームRS2のパケットPb11と、リアルタイムストリームRS3のパケットPc11の送出時間が重なるので、調停が必要になる。

【0050】

このように、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のバッファメモリ31、32、33からのパケットPa11、Pb11、Pc11の送信時間が重なるような場合には、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにする。

【0051】

すなわち、リアルタイムストリームRS1のバッファメモリ31のパケットPa11から先にパケットを送出した場合、リアルタイムストリームRS2のバッファメモリ32のパケットPb11から先にパケットを送出した場合、リアルタイムストリームRS3のバッファメモリ33のパケットPc11から先にパケットを送出した場合のそれぞれで、他のストリームのパケットに与えるジッタが計算される。そして、各ストリームのパケットのジッタの影響が最も少なくなるような順番で、各ストリームのパケットの送出順が決定される。

【0052】

図4に示したような場合、パケットの送出順としては、パケットPa11、Pb11、Pc11の送出順と、パケットPa11、Pc11、Pb11の送出順と、パケットPb11、Pa11、Pc11の送出順と、パケットPb11、Pc11、Pa11の送出順と、パケットPc11、Pb11、Pa11の送出順とがある。この中で、各ストリームのパケットPa11、Pb11、Pc11について、ジッタの影響が最も少くなる送出順が決定される。

【0053】

このように、全ての送出組み合わせについてのジッタ量を比較し、最も小さいものから送出していくことで、他のストリームへのジッタの影響が小さくなるスケジューリングが行える。

【0054】

しかしながら、全ての送出組み合わせについてのジッタ量を比較し、最も小さいものから送出していくのでは、ストリームの数がNであった場合には、Nの階乗分のジッタ計算が必要となってしまう。

【0055】

この例では、各ストリームRS1、RS2、RS3について、パケットの送信終了時間を計算し、この送出終了時間の早い順に、送信許可を与えるようにしている。

【0056】

つまり、次に送るパケットは、その前に送ったパケットの送出終了時間に相当

する時間遅れが生じる。このことから、次に送るパケットのジッタは、その前に送ったパケットの送出終了時間が遅いほど、大きくなると言える。したがって、送出終了時間の早い順に、スケジューリングすれば、各ストリームRS1、RS2、RS3について、ジッタの影響が最も少なくなる。

【0057】

リアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送信終了時間T_{al}は、リアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送出時間T_{tr}_{al}と、リアルタイムストリームRS1のインターバル時間T_{inta}との和になる。よって、リアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送出終了時間T_{al}は、
 $T_{al} = T_{tr}_{al}(\text{送出時間}) + T_{int}_{al}(\text{インターバル時間})$
として表せる。

【0058】

同様に、リアルタイムストリームRS2のパケットPb11の送出終了時間T_{b1}は、
 $T_{b1} = T_{tr}_{b1}(\text{送出時間}) + T_{int}_{b1}(\text{インターバル時間})$ として表せる。

【0059】

リアルタイムストリームRS3のパケットPc11の送出終了時間T_{c1}は、
 $T_{c1} = T_{tr}_{c1}(\text{送出時間}) + T_{int}_{c1}(\text{インターバル時間})$
として表せる。

【0060】

このリアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送出終了時間T_{al}と、リアルタイムストリームRS2のパケットPb11の送出終了時間T_{b1}と、リアルタイムストリームRS3のパケットPc11の送出終了時間T_{c1}とを比較し、送出終了時間が早い順にスケジューリングが行われる。

【0061】

すなわち、最初に送出するパケットは、
 $\min(T_{al}, T_{b1}, T_{c1})$
となる。但し、 $\min(x, y, z)$ は、x, y, zの中で最小値を求める関数とする。

【0062】

ここで、各パケットの送出時間Ttr (Ttr_a1、Ttr_b1、Ttr_c1) は、パケットサイズPacketSizeと、送出する伝送路の伝送レートLineRateとから、

$$Ttr(sec) = \text{PacketSize(bit)} / \text{LineRate(bit/sec)}$$

として求められる。伝送レートは、インターネット上の伝送スピードで例えば100Mbpsである。

【0063】

インターバル時間Tint (T_inta、T_intb、T_intc) は、

$$Tint(sec) = Ttr(sec) * \text{LineRate(bit/sec)} / \text{SetRate(bit/sec)}$$

として求められる。SetRate は、バッファメモリ31、32、33に予め設定する送信レートである。

【0064】

図2において、リアルタイムストリームのバッファメモリ31、32、33からは、スケジューラ35でスケジューリングされた順番で、送信許可が送られる。各バッファメモリ31、32、33は、送信許可を受け取ることで送信権を得る。送信権を得たバッファメモリ31、32、33は、パケットが送信できる状態になったら、そのバッファメモリからパケットを送信することができる。

【0065】

図4に示すように場合には、リアルタイムストリームRS1のパケットPa1の送出終了時間T_a1が最も早くなり、次に、リアルタイムストリームRS2のパケットPb1の送出終了時間T_b1が早く、リアルタイムストリームRS3のパケットPc1の送出終了時間T_c1が最も遅い。したがって、パケットPa1、Pb1、Pc1の順番でスケジューリングされる。その結果、図5に示すように、先ず、パケットPa1が出力され、次に、パケットPb1が出力され、次に、パケットPc1が出力されるようになる。

【0066】

この発明の実施の形態では、送出終了時間の早い順に、スケジューリングするようにしている。例えば全探索でスケジューリングを行った場合には、スケジューリング時間で全ての送出組み合わせについてのジッタ量を比較して最も小さい

ものから送出していくので、精度が非常によい反面、ストリームの数がNであった場合には、Nの階乗分のジッタ計算が必要となってしまう。本発明では、時分割的にスケジューリングを行っていくので、一回のスケジューリングでは、N通りのジッタ計算を行えばよいことがわかる。

【0067】

次に、非リアルタイムストリームの処理について説明する。非リアルタイムパケットについては、リアルタイムストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるときに、ベストエフォートで送信が行われる。具体的には、各リアルタイムストリームのスケジューリング時間と、非リアルタイムストリームの送出終了時間とを比較し、非リアルタイムストリームの送出終了時間の方がリアルタイムストリームのスケジューリング時間より早い場合に、送信許可が与えられる。

【0068】

図6に示すように、送出開始時間T_d10から非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21送信要求があったとする(図6D)。この場合、非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21の送出終了時間T_d11は、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットPa21(図6A)、Pb21(図6B)、Pc21(図6C)のスケジューリング時間Ta10、スケジューリング時間Tb10、スケジューリング時間Tc10よりも前になる。この場合には、非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21を送出しても、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットPa21、Pb21、Pc21の送出に影響を与えることが無いので、非リアルタイムストリームのパケットPd21送出は許可される。

【0069】

これに対して、図7に示すように、送出開始時間T_d10から非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21の送信要求があったとする(図7D)。この場合、非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21の送出終了時間Td11は、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットPa21(図7A)、Pb21(図7B)、Pc21(図7C)のスケジューリング時間Ta10、Tb10、Tc10よりも後になる。この場合には、非リアルタイムストリームN

S 1 のパケット P d 2 1 の送出がリアルタイムストリーム RS 1、RS 2、RS 3 のパケット P a 2 1、P b 2 1、P c 2 1 の送出に影響を与えることになるため、非リアルタイムストリームのパケット P d 2 1 送出は許可されず、バッファメモリ 3 4 内で待機される。

【0070】

上述の非リアルタイムストリームに対する処理を式で表すと、
 $m_i n(T_{a10}, T_{b10}, T_{c10}) > Td_{11}$
 のときに、送信許可となる。

【0071】

ただし、リアルタイムパケットの送出間隔が短いと、いつまでたっても非リアルタイムパケットが送出されないので、ある時間を過ぎても、非リアルタイムパケットが送出されない場合は、Td_11を0以上1以下の値 α を乗じて送出できるような機構を実装する必要がある。

【0072】

これを式で表すと
 $m_i n(T_{a10}, T_{b10}, T_{c10}) > Td_{11} * \alpha \quad (1 > \alpha >= 0)$
 となる。

【0073】

図8は、リアルタイム系の各バッファメモリ 3 1、3 2、3 3 の処理を示すフローチャートである。図8に示すように、各バッファメモリにパケットが入力されると（ステップS 1）、送出時間Ttraとインターバル時間Tintを計算する（ステップS 2）。この送出時間Ttraとインターバル時間Tintをスケジューラ3 5 に送ると共に（ステップS 3）、インターバル時間Tintをインターバルカウンタ4 1、4 2、4 3 にセットし（ステップS 4）、インターバルカウンタ4 1、4 2、4 3 のカウントダウンを開始する（ステップS 5）。インターバルカウンタ4 1、4 2、4 3 が「0」になったかどうかを判断し（ステップS 6）、インターバルカウンタ4 1、4 2、4 3 が「0」になったら、スケジューラ3 5 に対して、送信要求を出す（ステップS 7）。

【0074】

スケジューラ35でスケジューリングされた順に、各バッファメモリ31、32、33に、送信許可が与えられる。各バッファメモリ31、32、33は、送信許可を受け取ると（ステップS8）、各バッファメモリ31、32、33にあるパケットを送出することができる。（ステップS9）。

【0075】

パケットが送出されたら、バッファメモリ31、32、33にパケットが残っているかどうかを判断し（ステップS10）、パケットが残っていたら、ステップS2にリターンし、バッファメモリ31、32、33にパケットが残っていないければ、ステップS1にリターンする。

【0076】

図9は、非リアルタイム系のバッファメモリ34の処理を示すフローチャートである。非リアルタイム系のバッファメモリ34にパケットが入力されると（ステップS21）、送出時間Ttraを計算し（ステップS22）、送信時間Ttraをスケジューラ35に送信する（ステップS23）と共に、スケジューラ35に対して、送信要求を出す（ステップS24）。非リアルタイムストリームの伝送が可能なときには、スケジューラ35は、バッファメモリ34に送信許可を与える。

【0077】

バッファメモリ34は、送信許可を受け取ると（ステップS25）、バッファメモリ34にあるパケットを送出することができる。（ステップS26）。

【0078】

パケットが送出されたら、バッファメモリ34にパケットが残っているかどうかを判断し（ステップS27）、パケットが残っていたら、ステップS22にリターンし、バッファメモリ34にパケットが残っていないければ、ステップS21にリターンする。

【0079】

図10は、スケジューラ35の処理を示すフローチャートである。スケジューラ35は、各バッファメモリ31、32、33からリアルタイムストリームの送信要求を受け取ると（ステップS51）、前述したリアルタイムストリームのア

ルゴリズムのスケジューリング処理を行う（ステップS52）。すなわち、リアルタイムストリームRS1のパケットの送出終了時間と、リアルタイムストリームRS2のパケットの送出終了時間と、リアルタイムストリームRS3のパケットの送出終了時間とを比較し、一番最初に送出すべきフローに送出権を与える。（ステップS53）。

【0080】

バッファメモリ34から非リアルタイムストリームNS1の送信要求を受け取ると（ステップS54）、前述したように、リアルタイムストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるときに、ベストエフォートで、バッファメモリ34に送信許可を与える。すなわち、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間が方が、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間の何れよりも短いときに、非リアルタイムストリームのパケットを送信する。非リアルタイムストリームのパケットが待機している間に、リアルタイムストリームに転送許可が与えられたときには、 α 値を例えば半分にする（ステップ55）。

【0081】

このように、この発明の実施の形態では、複数のリアルタイムストリームの送出時間が重なるときには、各リアルタイムストリームのジッタが最小となるよう、送出順を決めている。具体的には、各リアルタイムストリームのパケットの中で、送出終了時間の早い順に、スケジューリングするようにしている。これにより、複数のリアルタイムストリームを1つの伝送路上に送出する場合に、各リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができる。また、非リアルタイムストリームについては、リアルタイムストリームの送出に影響を与えること無く、ベストエフォートで送出することができる。

【0082】

図11は、この発明の他の実施の形態を示すものである。図1に示した実施の形態では、ストリーム送出部15で、複数のストリームを1つの伝送路に送出した後に、通信プロトコルブロック16で、ネットワークで転送できるようにプロ

トコル処理し、物理層ブロック17を介して、ネットワーク18に送信している。

。

【0083】

これに対して、この実施の形態では、各リアルタイムストリームをネットワークで転送できるようにプロトコル処理した後に、ストリーム送出部で1つの伝送路に送出し、物理層ブロック61を介して、ネットワーク62に送信している。

【0084】

図11において、パケット化ブロック51にはデータRD11が供給され、パケット化ブロック52にはデータRD12が供給され、パケット化ブロック53にはデータRD13が供給される。パケット化ブロック51、52、53は、リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。

【0085】

パケット化ブロック51、52、53は、それぞれ、データRD11、RD12、RD13をネットワーク上に伝送できるようにパケット化する処理を行っている。

【0086】

パケット化ブロック51からは、データRD51をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS11のパケットが出力され、パケット化ブロック52からは、データRD12をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS12のパケットが出力され、パケット化ブロック53からはデータRD13をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS13のパケットが出力される。

【0087】

パケット化ブロック54には、データND11が供給される。パケット化ブロック54は、非リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。パケット化ブロック54は、データND11をネットワークで伝送できるようにパケット化する処理を行っている。パケット化ブロック54からは、データND11をパケット化して形成された非リアルタイムストリームNS11のパケットが出力される。

【0088】

パケット化ブロック51、52、53からのリアルタイムストリームRS11、RS12、RS13のパケットは、通信プロトコルブロック55、56、57にそれぞれ供給される。パケット化ブロック54からの非リアルタイムストリームNS11のパケットは、通信プロトコルブロック58に供給される。

【0089】

通信プロトコルブロック55、56、57は、リアルタイムストリームRS11、RS12、RS13をネットワークで転送できるように、プロトコル処理をするものである。通信プロトコルブロック58は、非リアルタイムストリームS11を、ネットワークで転送できるように、プロトコル処理をするものである。

【0090】

通信プロトコルブロック55、56、57からの、プロトコル処理されたリアルタイムストリームのパケット、及び、通信プロトコルブロック58からの、プロトコル処理された非リアルタイムストリームパケットは、ストリーム送出部60に供給される。

【0091】

ストリーム送出部60は、複数のリアルタイムストリームRS11、RS12、RS13及び非リアルタイムストリームND11を、1つの伝送路上に送るための処理を行っている。

【0092】

また、ストリーム送出部60は、各リアルタイムストリームRS11、RS12、RS13のパケットが所定のインターバル間隔となるように、パケットの送出時間の割り当てを行う。そして、複数のストリームでパケットの送出時間が重なる場合には、調停を行う。

【0093】

このとき、リアルタイムストリームのパケットについては、各リアルタイムストリームのパケットのジッタが最小となるように、各リアルタイムストリームのパケットの送出順を決定する。また、非リアルタイムストリームについては、他のリアルタイムストリームのパケットの送出に影響が無いと共に、非リアルタイ

ムパケットの遅延が大きくならないように、非リアルタイムパケットを送出させる。

【0094】

ストリーム送出部60としては、図2に示したような構成のものを用いることができる。

【0095】

ストリーム送出部60からは、通信プロトコル処理されたリアルタイムストリームRS11、RS12、RS13のパケット及び非リアルタイムストリームNS11のパケットが1つの伝送路で出力される。このストリーム送出部60からのストリームは、物理層ブロック61に送られ、物理層ブロック61によりネットワーク62上に送出される。

【0096】

以上説明したように、この発明が適用された送信装置では、複数のリアルタイムストリームと、非リアルタイムストリームとを1つの伝送路で送信する際に、複数のストリームでパケットの送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3については、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームNS11については、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3に影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、送出させるようにしている。これにより、リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができると共に、非リアルタイムストリームを、リアルタイムストリームに影響を与えず、ベストエフォートで送信できる。

【0097】

なお、この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【0098】

【発明の効果】

この発明によれば、複数のリアルタイムストリームと、非リアルタイムストリームとを1つの伝送路で送信する際に、リアルタイムストリームは、所定のイン

インターバル時間毎に送信させ、非リアルタイムストリームは、リアルタイムストリームの送出に影響が無いように、送出させている。複数のストリームでパケットの送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームについては、リアルタイムストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、送出させるようにしている。

【0099】

すなわち、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのパケットのインターバル時間と、各リアルタイムストリームのパケットの送出時間とから、各リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間を算出し、送出時間が重複しているリアルタイムストリームのパケットの中で、送出終了時間の早い順に、送出順を決める。

【0100】

非リアルタイムストリームについては、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間の方が、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間の何れよりも短いときに、非リアルタイムストリームのパケットを送信する。

【0101】

これにより、リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができると共に、非リアルタイムストリームを、リアルタイムストリームに影響を与えず、ベストエフォートで送信できる。

【0102】

最初に送出すべきパケットを決定するための計算が少ないためハードウェアでもソフトウェアでも簡単に実現できる。さらに一度に送出順番を計算する必要がなく送出が終わるたびに次に送出すべきパケットを計算すればよいので一度に計算

すべき計算量の負荷を軽くできるため実装上の制約を少なくできる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

この発明が適用された送信装置の一例の構成を示すブロック図である。

【図 2】

ストリーム送出部の構成を示すブロック図である。

【図 3】

リアルタイムストリームの送出の説明に用いる略線図である。

【図 4】

リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 5】

リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 6】

非リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 7】

非リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 8】

リアルタイムストリームのバッファの動作の説明に用いるフローチャートである。

【図 9】

非リアルタイムストリームのバッファの動作の説明に用いるフローチャートである。

【図 10】

スケジューラの動作の説明に用いるフローチャートである。

【図 11】

この発明が適用された送信装置の他の例の構成を示すブロック図である。

【図 12】

従来のストリーム送出部の構成を示すブロック図である。

【図 13】

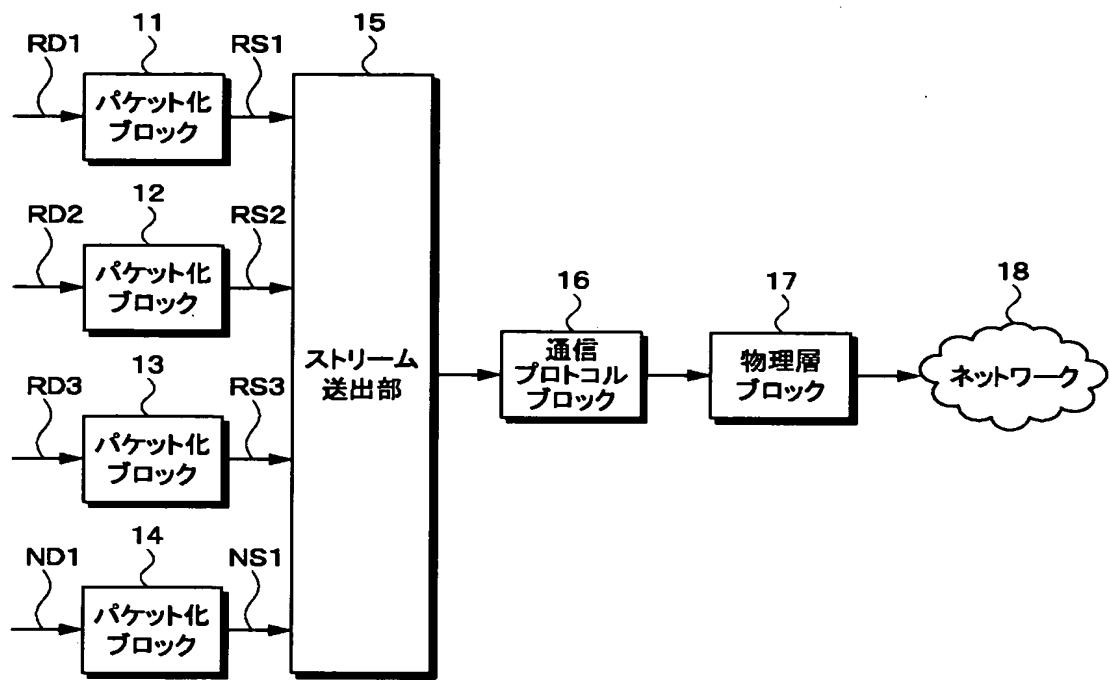
ラウンドロビンの説明に用いるフローチャートである。

【符号の説明】

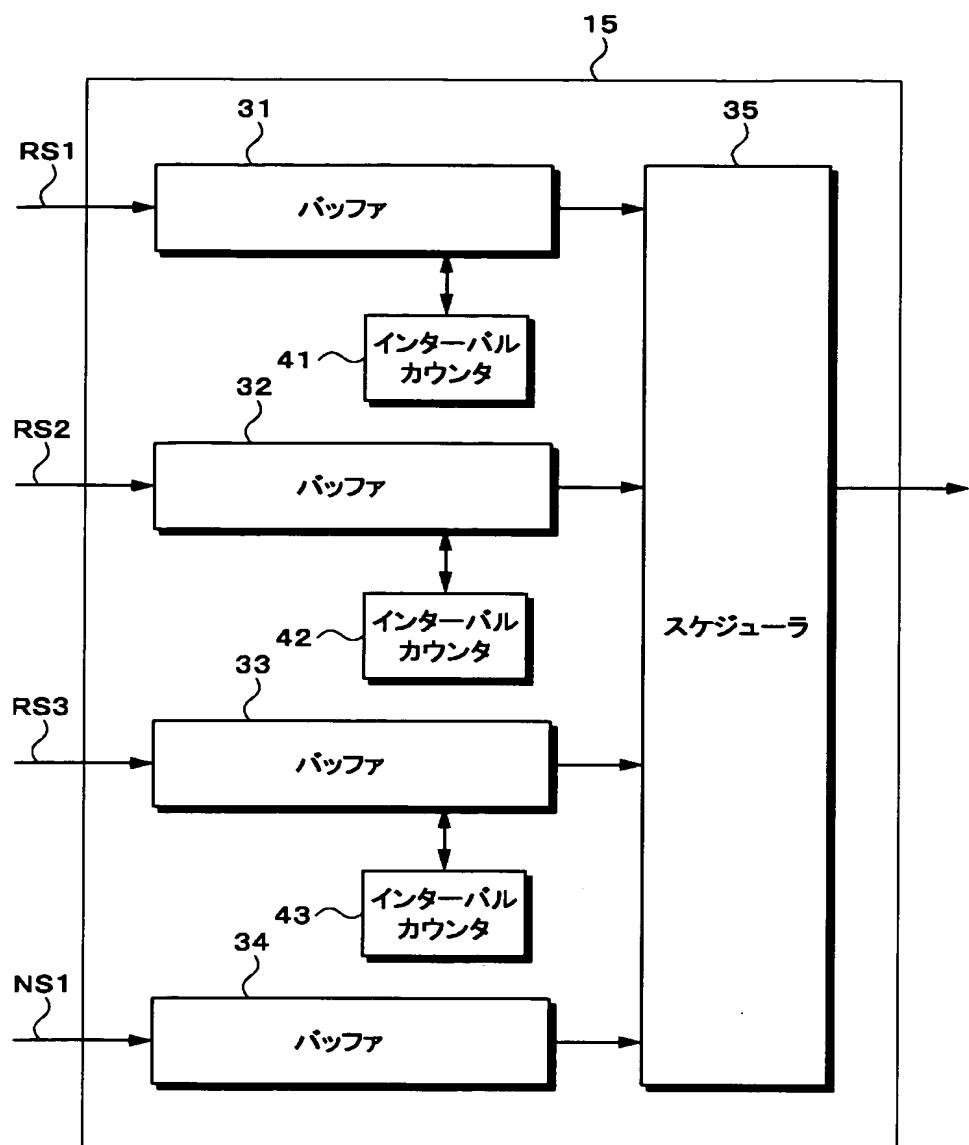
11、12、13・・・リアルタイムのデータのパケット化ブロック、14・・・
・非リアルタイムのデータのパケット化ブロック、15・・・ストリーム送出部
、16・・・通信プロトコルブロック、17・・・物理層ブロック、18・・・
ネットワーク、31、32、33・・・リアルタイムストリームのバッファメモリ、34・・・非リアルタイムストリームのバッファメモリ、35・・・スケジューラ

【書類名】 図面

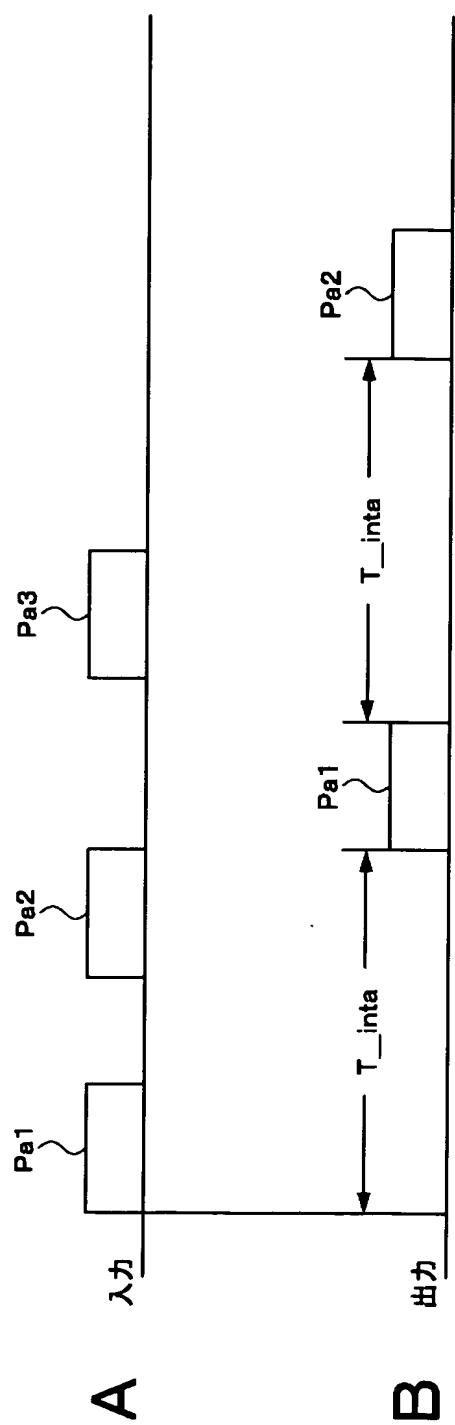
【図 1】



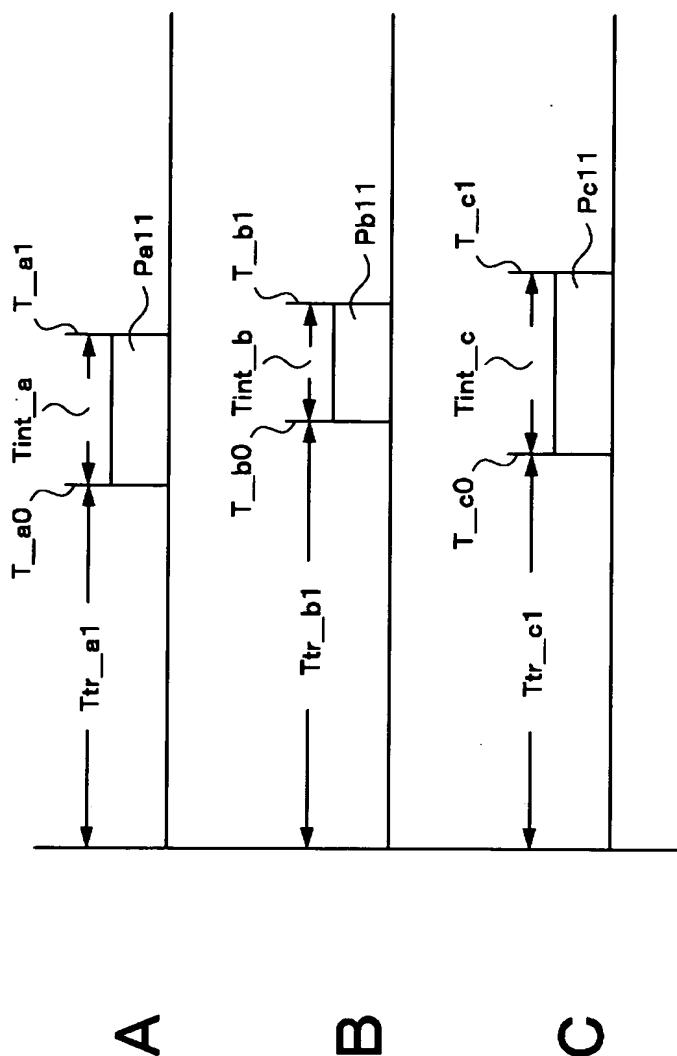
【図 2】



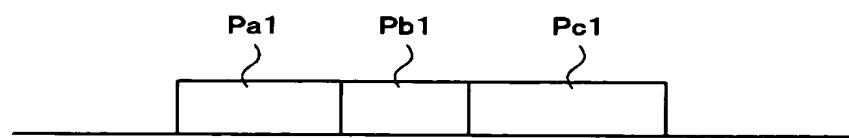
【図 3】



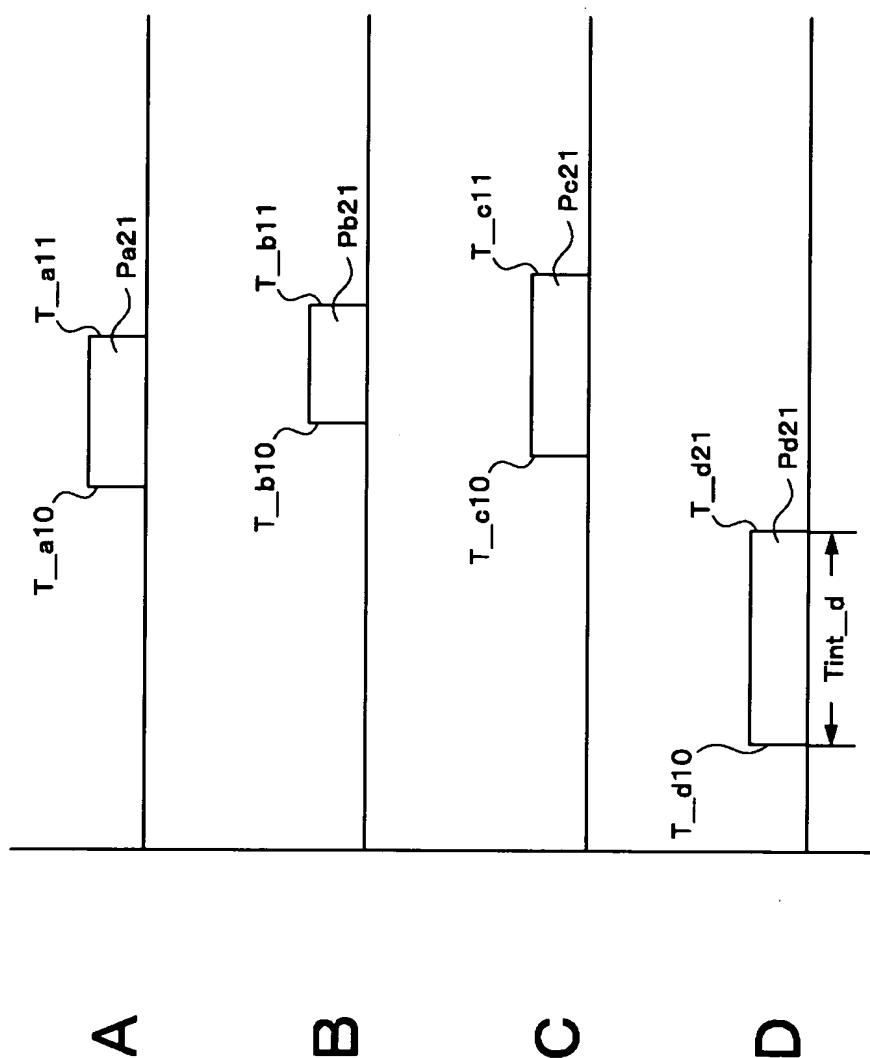
【図4】



【図5】



【図 6】



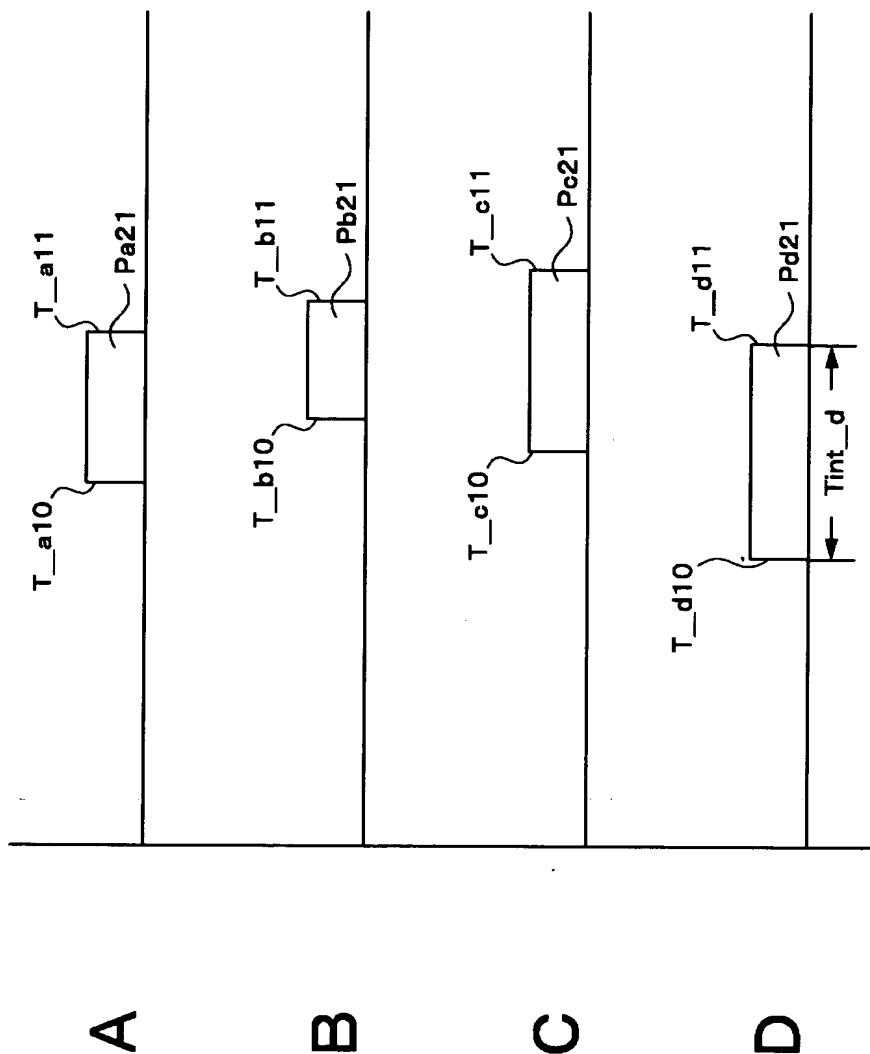
A

B

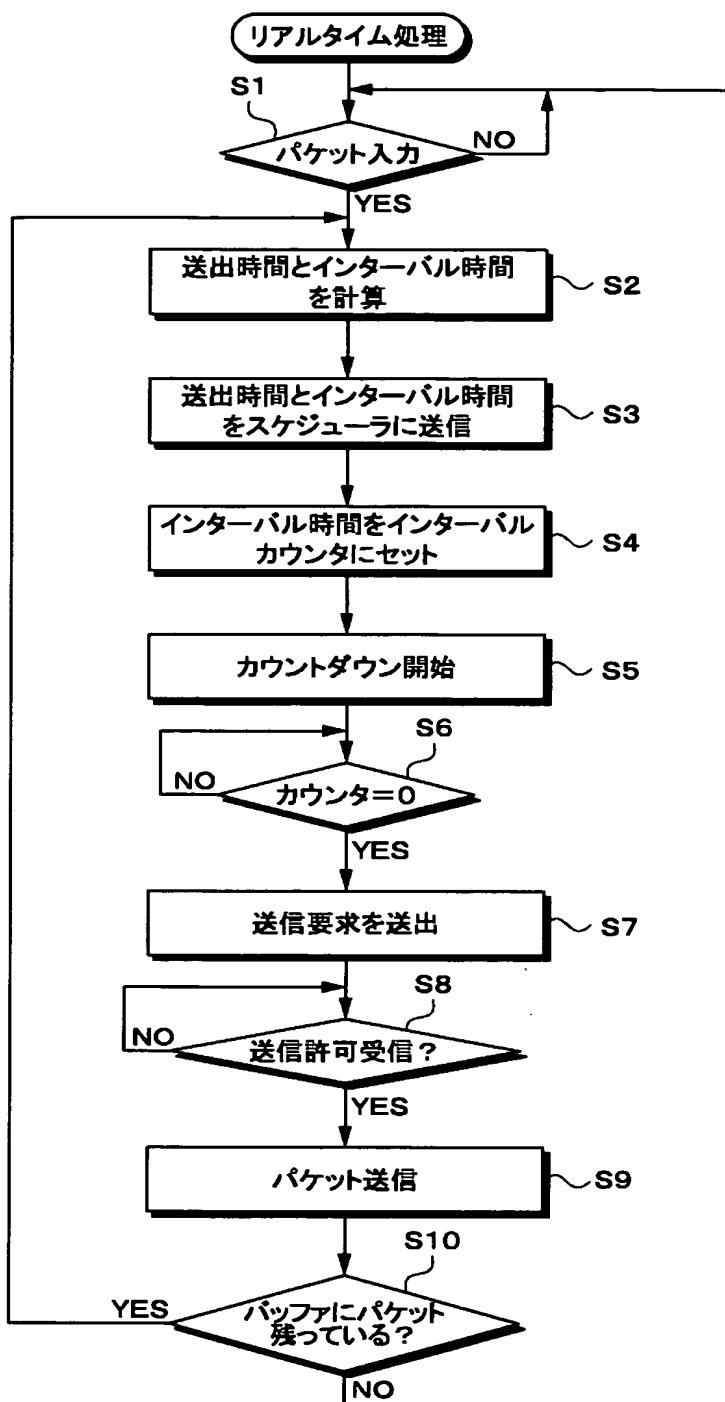
C

D

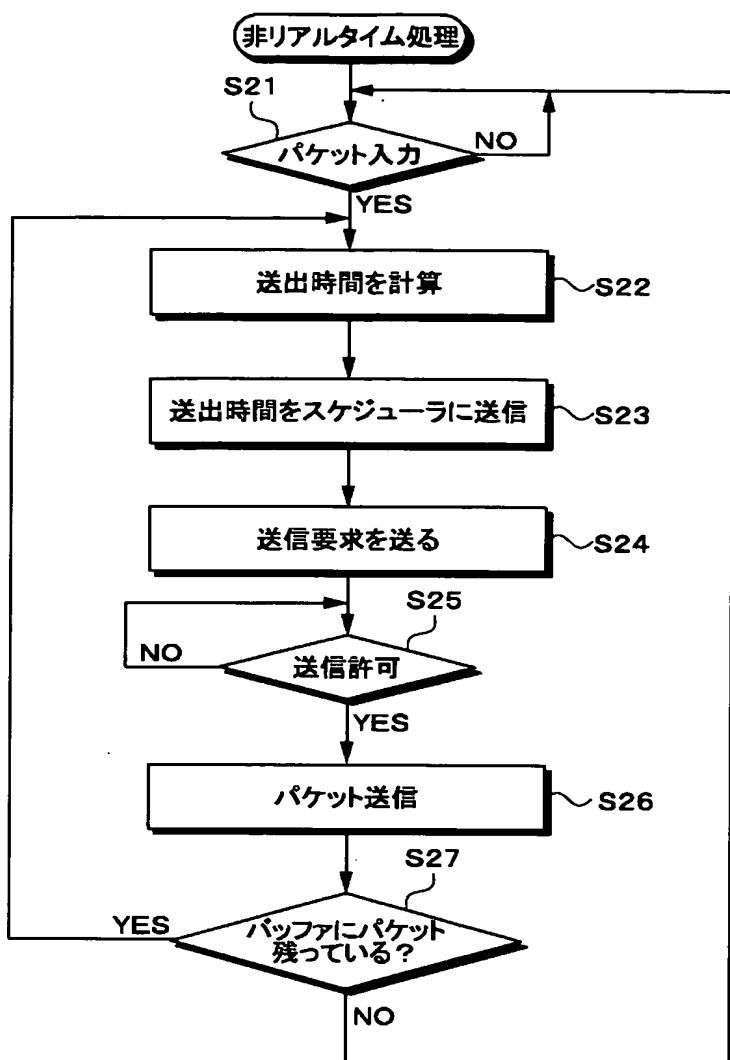
【図7】



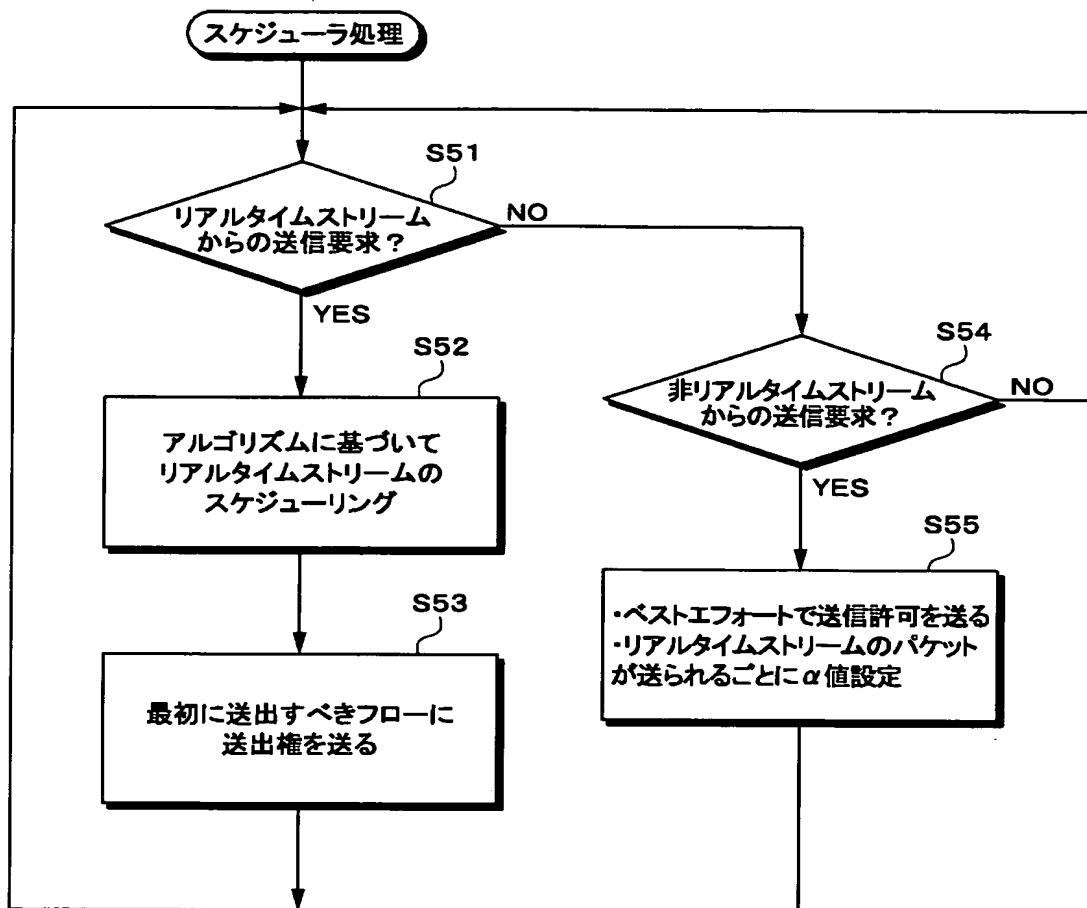
【図 8】



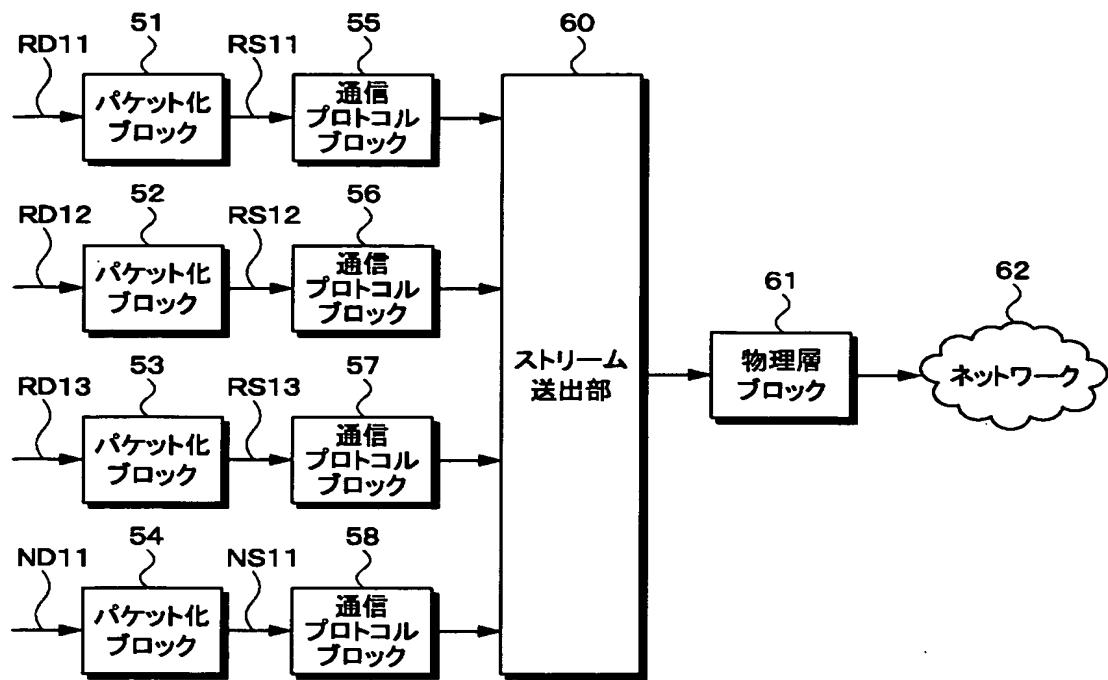
【図9】



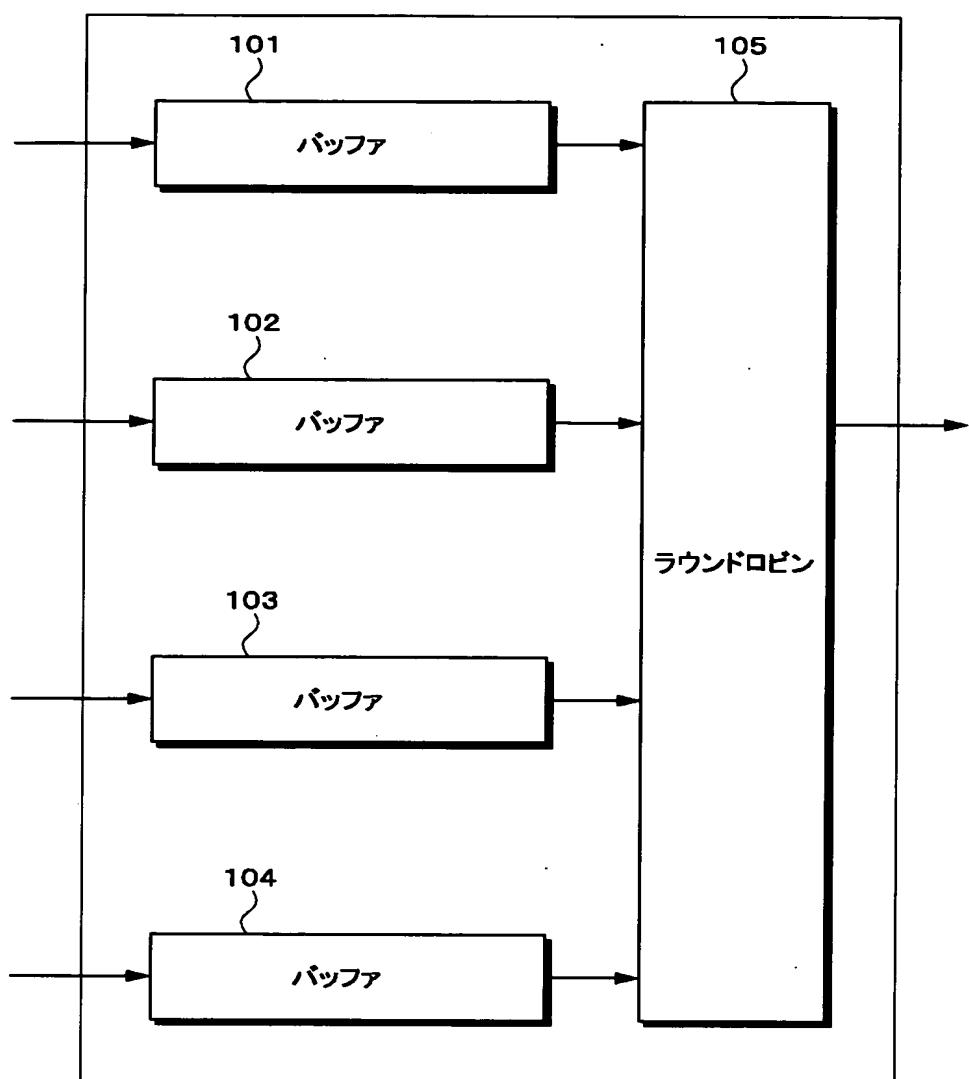
【図10】



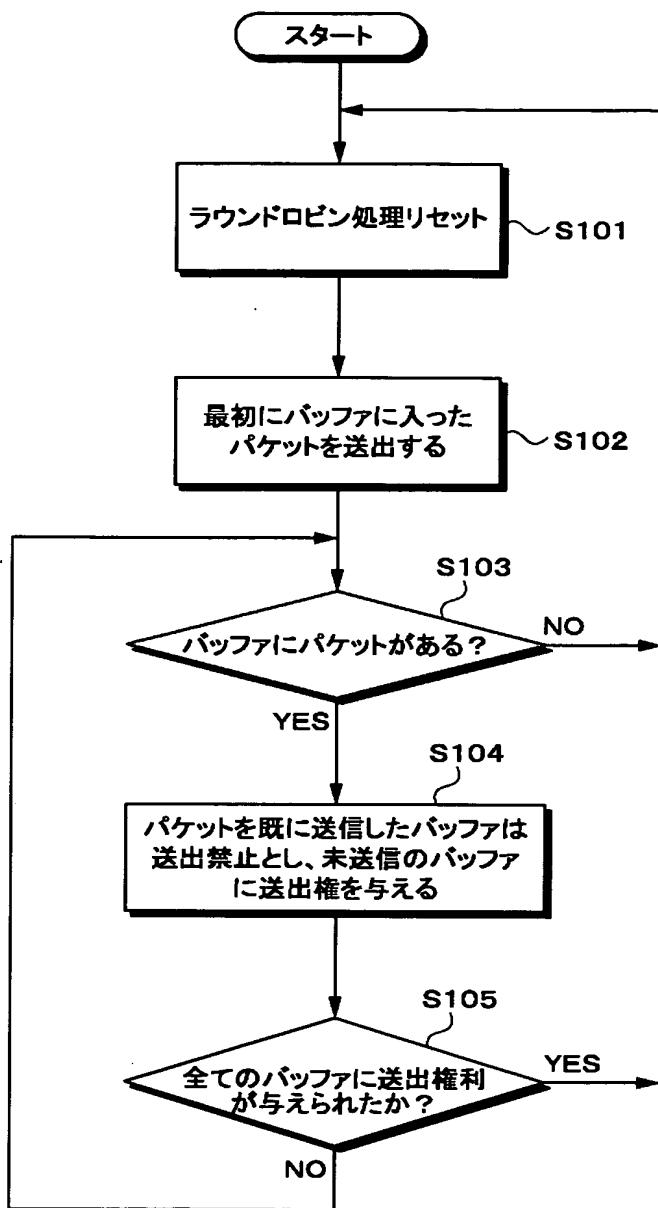
【図 1 1】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リアルタイムストリームのジッタを最小すると共に、リアルタイムストリームの送信に影響を与えることなく、非リアルタイムストリームを効率的に送信できるようにする。

【解決手段】 リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間を算出し、送出時間が重複しているリアルタイムストリームのパケットの中で、送出終了時間の早い順に、送出順を決める。非リアルタイムストリームについては、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間の方が、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間の何れよりも早いときに、非リアルタイムストリームのパケットを送信する。

【選択図】 図 2

特願2003-012507

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏名 ソニー株式会社